

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-004640

(43)Date of publication of application : 06.01.1998

(51)Int.Cl.

H02K 1/12

H02K 1/14

H02K 3/18

(21)Application number : 08-172786

(71)Applicant : JAPAN SERVO CO LTD

(22)Date of filing : 13.06.1996

(72)Inventor : IKEDA SHINJI

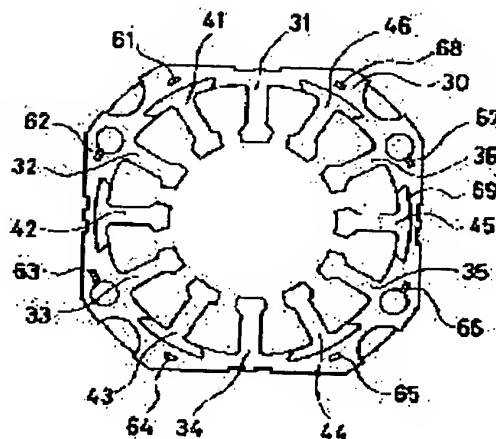
ABUKAWA TOSHIMI

(54) STATOR FOR SMALL-SIZED MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a highly efficient stator by forming a magnetic circuit, containing magnetic poles, around which windings of three phases are respectively wound, so that the magnetic resistance of the circuit in each phase can become equal to another.

SOLUTION: A single stator core body is constituted of group-A magnetic poles 31-36, integrally formed with a stator yoke 30, and separated group-B magnetic poles 41-46. Since the stack, in which the yoke 30 and the magnetic poles 31-36 are united in one body, has a wide space between each magnetic pole, windings can be wound around the magnetic poles in normal winding and in prescribed shapes, when the windings are wound directly. On the other hand, windings can be wound in normal winding around the group-B magnetic poles 41-46 in prescribed shapes in a state where small spaces can be left between the windings of the magnetic poles 31-36 and 41-46. A stator core set is formed, by mounting the group-B magnetic poles 41-46, wound with windings at the gaps 69 of the yoke 30 at which windings are wound around the magnetic poles 31-36, and a stator is completed by connecting the winding wound around each magnetic pole to another. Therefore, a highly efficient three-phase stator is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-4640

(43) 公開日 平成10年(1998)1月6日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	1/12		H 0 2 K 1/12	A
	1/14		1/14	Z
	3/18		3/18	P

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平8-172786	(71) 出願人	000228730 日本サーボ株式会社 東京都千代田区神田美土代町7
(22) 出願日	平成8年(1996)6月13日	(72) 発明者	池田 真治 群馬県桐生市相生町3-93番地日本サーボ株式会社桐生工場内
		(72) 発明者	虻川 俊美 群馬県桐生市相生町3-93番地日本サーボ株式会社桐生工場内

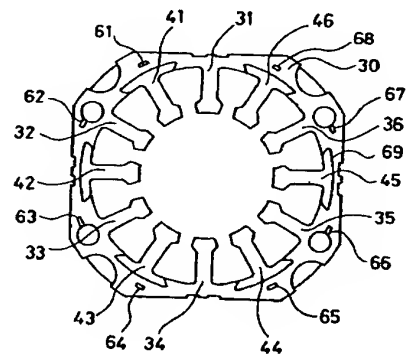
(54) 【発明の名称】 小形モータの固定子

(57) 【要約】

【課題】 円環状固定子ヨークに複数の磁極を放射状に配置し、該複数の磁極に夫れ夫れ巻線を巻装する構成の小形モータの固定子で3相の固定子を形成するものにおいて、巻線機により直接磁極に巻線を可能としかつ占積率の高い巻線を巻装出来ると共に3相の各相の巻線が巻装された磁気回路の磁気抵抗が等しくなるように形成された固定子を得るのが課題である。

【構成】 本発明に成る小形モータの固は、円環状固定子ヨークと、該ヨークに放射状に配置された複数の磁極とより成る固定子鉄心で、前記固定子ヨークと一体の複数の磁極 (A) と、該固定子ヨークより分離された複数の磁極 (B) とより成り、前記複数の磁極 (A) と (B) とに夫れ夫れ巻線が巻装され、該巻線が巻装された前記複数の磁極 (B) を前記固定子ヨークの分離された所定の位置に装着し、前記複数の磁極 (A) と磁極

(B) に夫れ夫れ巻装された巻線を接続して3相の巻線を形成するもので、各相の巻線が巻装されている複数の磁極を含む磁気回路の磁気抵抗が各相共相等しく形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円環状固定子ヨークと、該ヨークに放射状に配置された複数の磁極とより成る固定子鉄心で、前記固定子ヨークと一体の複数の磁極（A）と、該固定子ヨークより分離された複数の磁極（B）とより成り、前記複数の磁極（A）と磁極（B）とにそれぞれ巻線が巻装され、該巻線が巻装された前記複数の磁極（B）を前記固定子ヨークの分離された所定の位置に装着し、前記複数の磁極（A）と磁極（B）にそれぞれ巻装された巻線を接続して3相の巻線を構成するもので、前記3相の各相を形成する巻線が巻装された磁極を含む磁気回路の磁気抵抗が各相共夫れ夫れ相等しくなるように形成されていること、を特徴とする小形モータの固定子。

【請求項2】 前記複数の磁極（A）と（B）にそれぞれ巻装される巻線は整列巻となっていること、を特徴とする請求項1に記載の小形モータの固定子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小形モータの固定子に係り、特にFA機器、OA機器、或いは電算機の周辺機器等の動力用として使用する小形モータの固定子の構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図18は従来より実施されている小形モータの固定子鉄心の平面図で、円環状のヨーク部1と該ヨーク部1に放射状に植設された複数の磁極2より形成された鉄心単体を所定の枚数積層して固着して固定子鉄心積層体となし、該固定子積層体の隣接した磁極2の先端の開口部2-1から巻線を挿入して巻線を巻装して固定子を形成するが、狭い開口部より巻線を挿入する巻線作業は大変困難な作業であった。更に巻線作業を機械化する場合に開口部に巻線機のニードルが入り、巻線を施すために、このニードルが動く空間部には巻線を施すことが出来ないため巻線の占積率を大きくすることができないという問題があった。

【0003】このような問題を解決するために多くの構造が提案され実用化されている。その一例として図11に示す構成は、円環状固定子ヨーク11と複数の磁極12とを分離して、磁極12に巻線14を巻装した後に前記の円環状の固定子ヨーク11に圧入するもので、複数の隣接している磁極12の先端は図14に示すように狭い短絡部12-2で互いに連結されて星形鉄心を形成しており、図13に示すようにこの星形鉄心の各磁極12に巻線14を巻装し、図12に示した円環状固定子ヨーク11に圧入して固定子を形成する。この構造は、星形鉄心に巻線を巻装する構成で巻線作業の効率が高いという特徴があるが全部の磁極12が固定子ヨーク11より分離されることと、磁極の先端が短絡されているので磁気的な効率が低くなるという欠陥がある。

【0004】又、別の例では図15～17に示すように

円環状固定子ヨーク21より複数の磁極22を分離し個々の磁極22に巻線24を巻装した後、再度円環状固定子ヨーク21に圧入して固定子を形成する。この構成は磁極22が全部分離されているので巻線作業の効率は低い磁極の先端が短絡されていないから磁気的な効率は高いので分離された磁極を適宜の手段で結合して巻線作業の効率改善をして実施している例もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来技術の構成においては、狭い開口部より巻線を挿入することが必要であるため、人手により巻線を施す場合には多くの経験と熟練を要し、又、専用巻線機を用いる場合には高額な設備投資を必要とした。又、巻線の効率を高めるために磁極部をヨーク部より分離する従来技術においては全ての磁極が分離されているので分離部分の磁気抵抗の増加が効率の低下を招いていた。本発明においては上記のような高額な専用巻線機を用いることなく、汎用的な巻線機により巻線を施すことができると共に、整列巻でしかも占積率の高い巻線を構成できる効率の高い小形モータの固定子を得ようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】本発明に成る小形モータの固定子は、円環状の固定子ヨークと該固定子ヨークに放射状に配置された複数の磁極とより成る固定子鉄心で、該固定子ヨークと一体の複数の磁極（A）と、該固定子ヨークより分離された複数の磁極（B）より成り、前記複数の磁極（A）と磁極（B）にそれぞれ巻線が巻装され、該巻線が巻装された前記複数の磁極（B）を前記固定子ヨークの分離された所定の位置に装着し、前記複数の磁極（A）と磁極（B）にそれぞれ巻装された巻線を接続して3相の巻線を構成するもので、前記3相の各相を形成する巻線が巻装されている磁極を含む磁気回路の磁気抵抗が各相共それぞれ相等しくなるように形成する。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は本発明に成る小形モータの固定子鉄心単体の平面図で、30は固定子ヨーク、31、32、33、34、35、36は前記固定子ヨーク30と一体のAグループ磁極、41、42、43、44、45、46は前記固定子ヨーク30より分離されるBグループ磁極、61～68は固定子ヨーク30を固着するための半抜きダボ、51～54はBグループ磁極41～46を夫れ夫れ固着するためのダボであり、前記Bグループの磁極はヨークとの切れ目69がつけられた状態でプレス抜きされ所定の枚数を積んだ状態で固定子ヨーク部はダボ61～68で、Bグループの磁極部はダボ51～54で夫れ夫れ結合されて固定子鉄心スタック30-Aを形成する。又、図2はBグループの磁極の詳細図である。

【0008】図3は前記固定子鉄心スタック30-AよりBグループの磁極を分離した状態を示す図で、(a)

は固定子ヨーク30とAグループの磁極31～36が一体となって形成され、(b)は固定子ヨーク30より分離されたBグループの磁極41～46であり、69はBグループの磁極と固定子ヨーク30との切れ目である。

【0009】図3(a)に示された固定子ヨーク30とAグループの磁極31～36が一体の固定子鉄心スタック30-Aは、隣接する磁極がAグループのみであるから磁極間の空間が広いので巻線機で直接磁極に巻線を巻装する場合に通常のノズルを備えた汎用の巻線機により巻線が可能でしかも整列巻で所定の形状となるように巻くことができる。

【0010】この様子を従来の固定子鉄心に巻線機で巻線を巻く場合と比較すると、図4は図18に示されたような従来の固定子鉄心の場合で、円環状固定子ヨーク1の内径部に放射状に配置された複数の磁極2の先端の開口部2-1より巻線機のニードルnを挿入して磁極2に巻線を巻き付ける場合に、ニードルnの振れ角 θa は1スロットピッチの範囲で、巻線が可能な空間はニードルが動作できる空間を除いた範囲に限定され、図5に示すように隣接した磁極2に巻装される巻線4の間には大きな空間aが残される。

【0011】これに対し、本発明に成る図3に示す固定子鉄心スタック30-Aに巻線機で巻く場合は、図6に示すように隣接するAグループ磁極の間、例えば磁極31と磁極32の間及び磁極31と磁極36の間が広く、ニードルnの振れ角 θb は十分に大きく取れるのでAグループ磁極31～36には、後で装着されるBグループ磁極の巻線と僅かな空間を残す程度まで巻くことが出来、而も整列巻が可能となる。

【0012】一方固定子ヨーク30より分離されたBグループの磁極41～46には通常の巻線機により、隣接して配置されるAグループの磁極の巻線と僅かな空間を残す程度の所定の形状となるように整列巻で巻線を巻くことができる。このようにしてAグループの磁極とBグループの磁極には後でBグループ磁極を装着したときに隣接したAグループとBグループの各磁極に巻装された巻線の間隔が極めて狭くなる程度に同じ巻数の巻線を巻くことができるから図7に示すように隣接した磁極31に巻装される巻線4-Aと磁極41に巻装される巻線4-Bの間には僅かな空間bを残すのみで、従来構造の鉄心に巻いた場合の図5と比較すると本発明の方が多くの巻線が巻装できることが分かる。

【0013】Aグループの磁極31～36に巻線4-Aが巻装された固定子ヨーク30の切れ目69に、巻線4-Bが巻装されたBグループ41～46の磁極を装着することで固定子鉄心組が形成され、各磁極に巻装された巻線を接続して固定子が完成する。

【0014】本発明により構成された固定子は、図7の部分横断面図に示すように隣接して配置されたAグループの磁極の巻線4-AとBグループの磁極の巻線4-B

との隙間bは極めて狭く磁極の間の空間に巻線が良く詰まっていることを示すもので従来の手段による固定子より多くの巻線を巻くことができたものである。

【0015】図8は本発明を利用して構成したサーボモータの固定子鉄心と回転子の磁気回路を模式的に示したもので、Aグループの磁極a1, a2, a3, a4, a5, a6とBグループの磁極b1, b2, b3, b4, b5, b6に巻線が巻装され、磁極a1, b1, a4, b4に巻装された巻線を直列に接続してU相を形成し、同様に磁極a2, b2, a5, b5に巻装された巻線を直列に接続してV相を形成し、磁極a3, b3, a6, b6に巻装された巻線を直列に接続してW相を形成して図9に示すように3相の巻線を構成している。

【0016】サーボモータの各相のインピーダンスを等しくするには各相の巻線が巻装された磁極の磁気回路の抵抗が等しくなるようにする必要がある。図8に示した固定子鉄心と回転子鉄心とを含めた磁気回路の模式図において、

Ra1, Ra2, Ra3, Ra4, Ra5, Ra6 : Aグループの磁極の磁気抵抗

Rb1, Rb2, Rb3, Rb4, Rb5, Rb6 : Bグループの磁極の磁気抵抗

Rg1 : 空隙の磁気抵抗

Rr : 回転子の磁気抵抗

Rc : Bグループ磁極の切り離し部の磁気抵抗

Ry : ヨーク部の磁気抵抗

とすると

U, V, Wの各相の磁気抵抗は図10に示すようになる、

$$Ru = \{ Ra1 + Rg1 + Rr + Rg1 + Rb1 + Rc + Ry + Ra4 + Rg1 + Rr + Rg1 + Rb4 + Rg1 + Rc + Ry \}$$

$$Rv = \{ Ra2 + Rg1 + Rr + Rg1 + Rb2 + Rc + Ry + Ra5 + Rg1 + Rr + Rg1 + Rb5 + Rg1 + Rc + Ry \}$$

$$Rw = \{ Ra3 + Rg1 + Rr + Rg1 + Rb3 + Rc + Ry + Ra6 + Rg1 + Rr + Rg1 + Rb6 + Rg1 + Rc + Ry \}$$

と表すことができる。そして鉄心は対称形に形成されているから、各磁極Aグループ、Bグループの磁気抵抗は相等しく、又Bグループ磁極の切り離し部の抵抗Rcの数も各相同じ数であるから各相の磁気抵抗は全部同じとなる。そして磁極の切り離し部の数は全磁極数の1/2で、前記の従来技術の例のように磁極の数と同じ数の切り離し部があるものに比べて磁気抵抗を少なく構成できる。

【0017】

【発明の効果】本発明に成る小形モータの固定子は、上記のような構成であるから各磁極に従来より多くの巻線を整列して巻線することが出来ると共に3相の各相の磁気抵抗を等しく構成し効率の高い3相の固定子を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に成る小形モータの固定子鉄心の平面図である。

【図2】本発明に成る小形モータの固定子鉄心の磁極Bの平面図である。

【図3】本発明に成る小形モータの固定子の固定子鉄心スタックの詳細図である。

【図4】従来技術に成る固定子鉄心に巻線機で巻線を巻装する場合の様子を示す説明図である。

【図5】従来技術で巻線を巻装した場合の巻線の収まりを示す横断面図である。

【図6】本発明に成る固定子鉄心に巻線機で巻線を巻装する場合の説明図である。

【図7】本発明に成る固定子鉄心に巻線を巻装する場合の巻線の収まりを示す横断面図である。

【図8】本発明に成る固定子を使用したサーボモータの磁気回路の模式図である。

【図9】本発明に成る固定子を使用したサーボモータの3相巻線を示す模式図である。

【図10】本発明に成る固定子を使用したサーボモータの磁気回路の磁気抵抗の状態を示す説明図である。

【図11】従来技術に成る他の例の小形モータの固定子の構造を示す部分図である。

【図12】図11に示す従来例のヨーク部を示す部分図である。

【図13】図11に示す例の分離された磁極に巻線を巻装した状態を示す部分図である。

【図14】図11に示す例の分離された磁極の先端の状態を示す部分図である。

【図15】従来技術になる別の例の小形モータの固定子の構造を示す説明図である。

【図16】図15に示す例のヨークの説明図である。

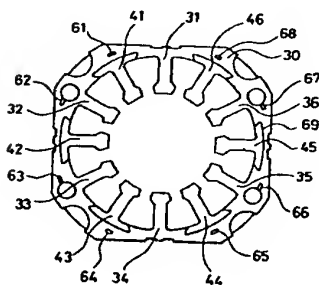
【図17】図15に示す例の分離された磁極の部分図である。

【図18】従来技術に成る小形モータの固定子鉄心の平面図である。

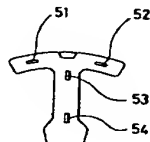
【符号の説明】

- 1 従来の固定子鉄心のヨーク部
- 2 従来の固定子鉄心の磁極部
- 2-1 従来の固定子鉄心の磁極部先端の開口部
- 4 巻線
- 4-A 磁極Aに巻装される巻線
- 4-B 磁極Bに巻装される巻線
- 11 従来の他の例の固定子ヨーク
- 12 従来の他の例の磁極
- 12-2 従来の他の例の磁極先端の短絡部
- 14 従来の他の例の巻線
- 21 従来の別の例の固定子ヨーク
- 22 従来の別の例の磁極
- 24 従来の別の例の巻線
- 30 本発明に成る固定子鉄心のヨーク部
- 31, 32, 33, 34, 35, 36 本発明に成る固定子鉄心のヨーク部と一体の磁極部A
- 41, 42, 43, 44, 45, 46 本発明に成る固定子鉄心のヨーク部より分離された磁極部B
- 30-A 本発明に成る固定子鉄心スタック
- 61~68 磁極部Aを連結する半抜きのだボ
- 51~54 磁極部Bを連結する半抜きのだボ
- 69 ヨーク部の磁極Bを切り離す部分
- n 巻線機のノズル

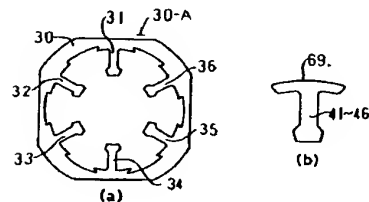
【図1】



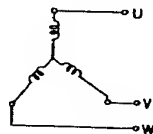
【図2】



【図3】



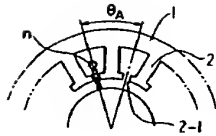
【図9】



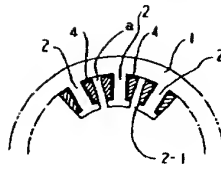
【図13】



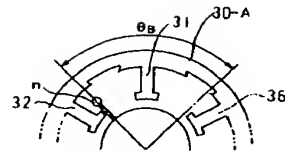
【図4】



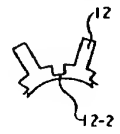
【図5】



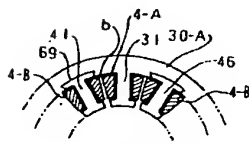
【図6】



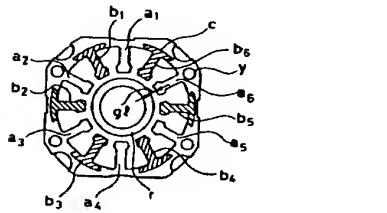
【図14】



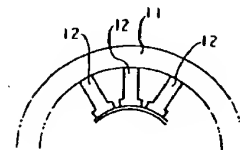
【図7】



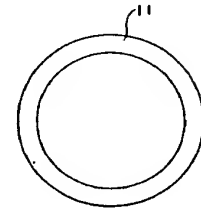
【図8】



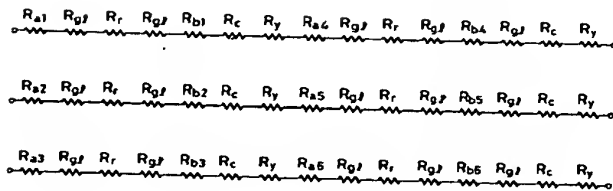
【図11】



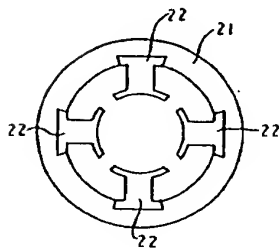
【図12】



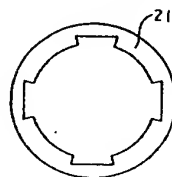
【図10】



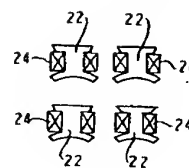
【図15】



【図16】



【図17】



(6)

特開平10-4640

【図18】

